

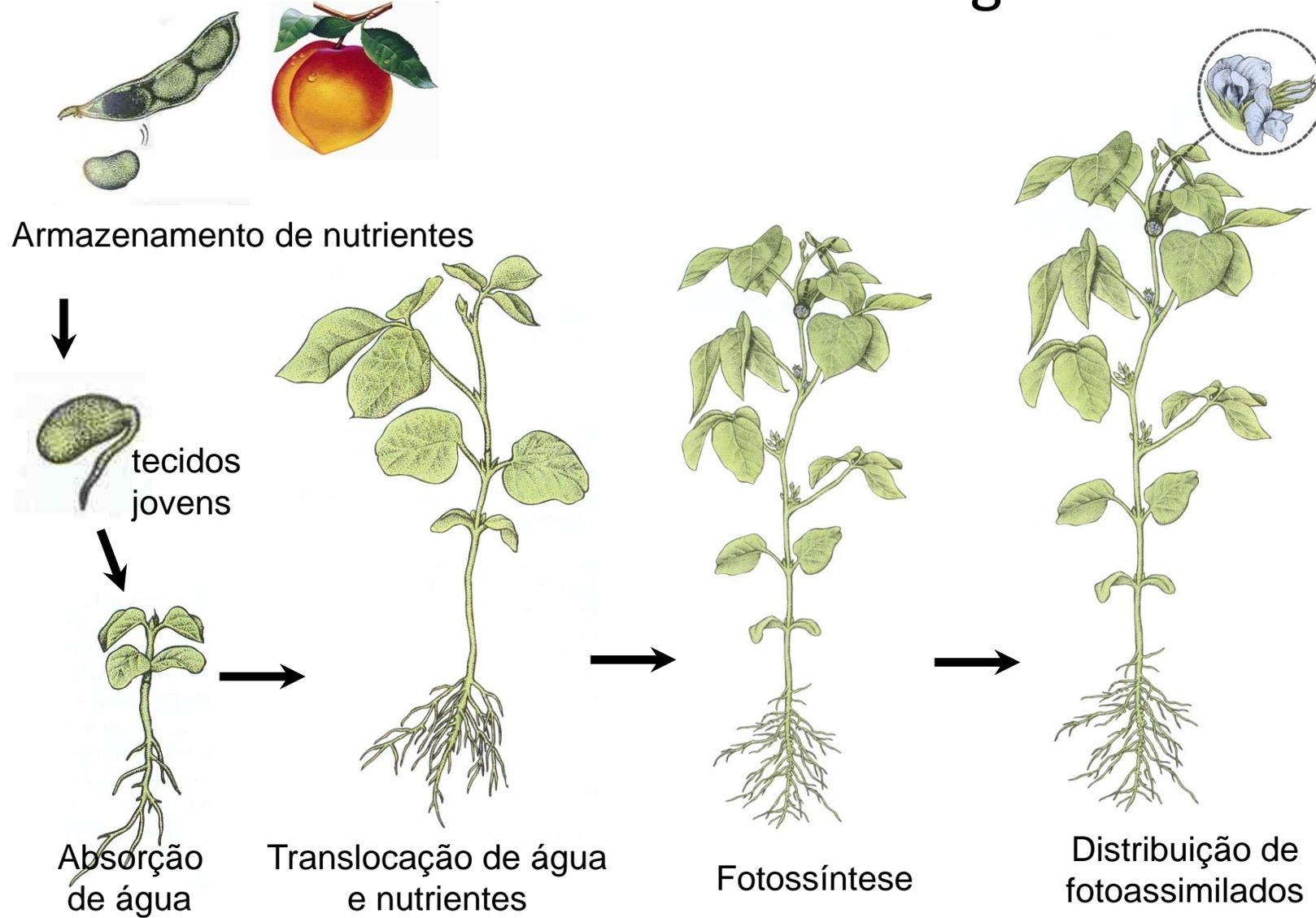


AULA 3

Roteiro da aula

- Classificação de McNew
- Doenças do Grupo I
- Diagnose de doenças do Grupo I

Processos fisiológicos interferidos



Processos fisiológicos do hospedeiro Doenças correspondentes - McNEW

Parasitismo
(-)



(+)

Agressividade
(-)

(+)

1. Utilização de reservas nutricionais

Grupo I – Podridões de órgãos de reserva

2. Formação de tecidos jovens

Grupo II – Danos em plântulas (“damping-off”)

3. Absorção de água

Grupo III – Podridões de raízes e colo

4. Transporte de água

Grupo IV – Murchas vasculares

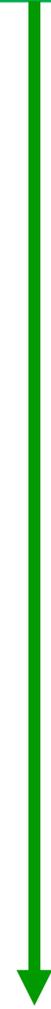
5. Fotossíntese

Grupo V – Manchas foliares

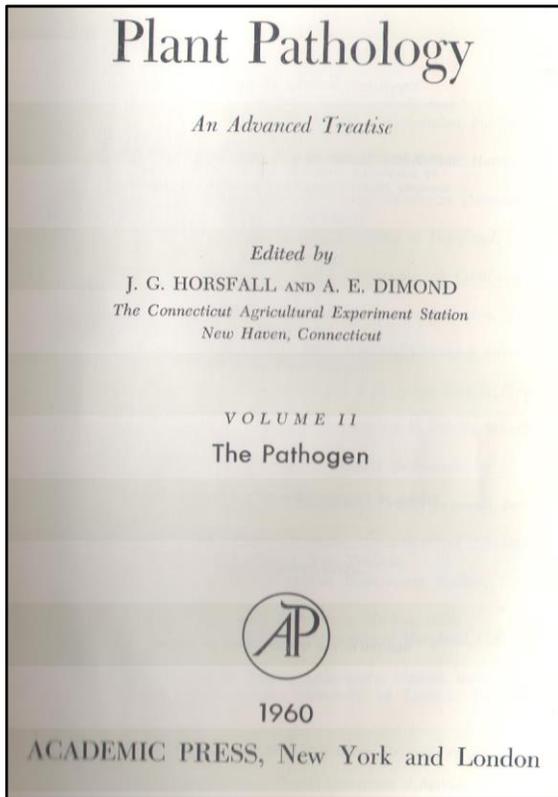
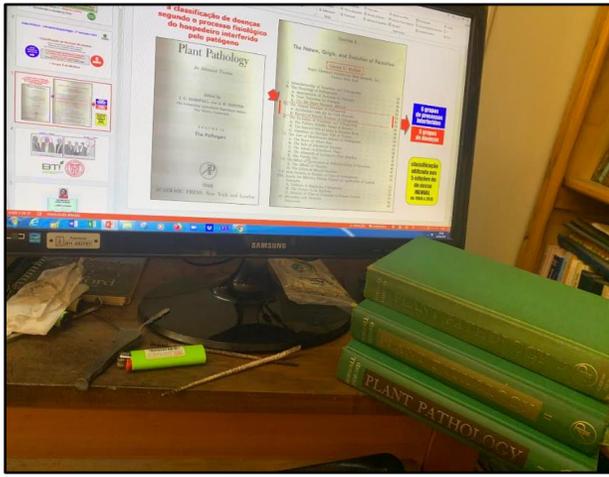
6. Utilização dos produtos da fotossíntese

Grupo VI – Viroses, galhas e carvões

Especificidade
(ao hospedeiro, tecidos)
(-)



(+)



CHAPTER 2

The Nature, Origin, and Evolution of Parasitism

GEORGE L. McNEW

*Boyce Thompson Institute for Plant Research, Inc.,
Yonkers, New York*

I. Interrelationship of Parasitism and Pathogenicity	20
II. The Physiology of Pathogenicity	22
A. Appropriation of Nutrients by Pathogen	22
B. Toxin Formation by Pathogen	22
C. The Six Major Processes Affected	23
III. The Natural Processes of Pathogenesis	24
A. Interference with the Six Vital Processes	25
B. Resumé of Natural Processes of Pathogenesis	34
IV. The Evolution of Parasitism and Pathogenicity	35
A. The Tobacco Wildfire Group of Bacteria	36
B. The Bacterial Wilt of Maize in Resistant Hosts	38
C. Variations in Michigan Wilt of Tomato	39
V. The Law of Host-Parasite Balance in Pathogenesis	40
A. The Races of Wheat Rust	41
B. The Role of Introduced Parasites	42
C. The Attack on Introduced Plants	42
D. The Aftermath of Inadequate Plant Breeding	43
E. The Victoria Oat	44
VI. The Effect of Environment on Different Classes of Parasitism	46
A. The Effects of Weather	47
B. The Effects of Mineral Nutrition	48
VII. Host Genetics in Relation to Type of Pathogenicity	52
VIII. Search for Effective Disease Control by Application of Logical Principles	57
A. Methods of Regulating Pathogenesis	57
B. The Factors in an Epidemic	58
C. Relation of Class of Parasitism to Disease Control	60
IX. Discussion and Summary	63
References	66

a classificação de doenças segundo o processo fisiológico do hospedeiro interferido pelo patógeno

6 grupos de processos interferidos

6 grupos de doenças

classificação utilizada nas 5 edições do nosso MANUAL de 1968 a 2018

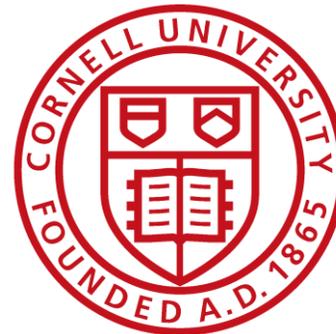
George L. McNew (1908-1998)



Three men who played important roles in our move from Yonkers to Cornell.
Left to right: Dean Charles Palm, George L. McNew (Former BTI Managing Director), and Professor George Kent.



Reception for Dick Staples after his appointment as the G.L. McNew Scientist.
Left to right: Ralph Hardy, Dick and Mildred Staples, and George L. McNew



DOENÇAS DO GRUPO I

Podridões de órgãos de reserva



ESALQ

- **Sintomas**

- Podridões moles (ação de enzimas celulolíticas e pectinolíticas) e secas (sementes)
- Sinais frequentemente presentes

Penicillium em maçã



Rhizopus em pêsego



Penicillium em ameixa



Rhizopus em goiaba



Rhizopus em caju

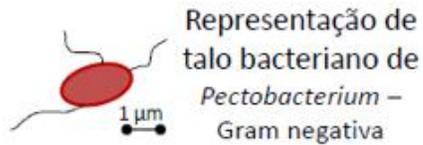


Pectobacterium em pimentão

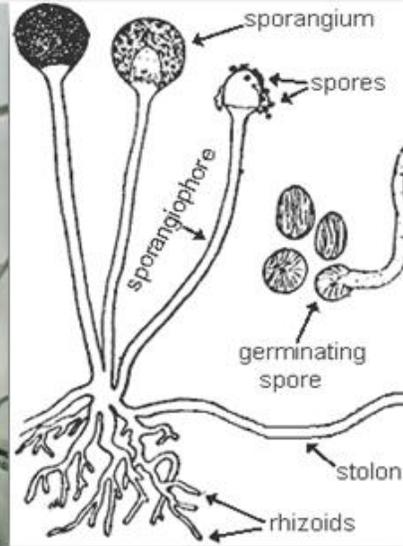


- **Patógenos**

- Necrotróficos
- Penetração por ferimentos
- Enzimas pectolíticas (podridões moles)
- Não específicos



Pectobacterium sp.
Erwinia sp.



Rhizopus sp.

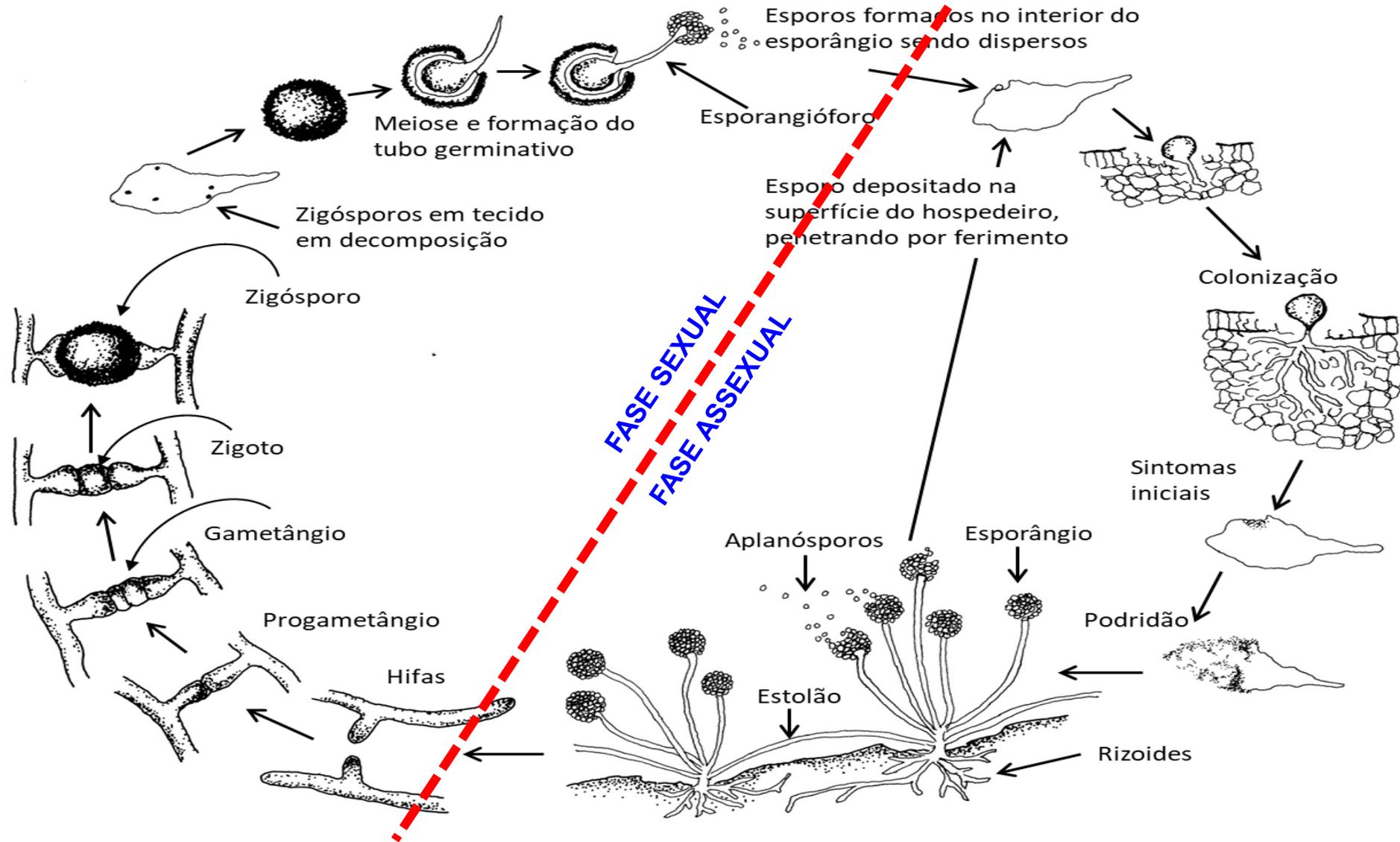


Penicillium sp.



DOENÇAS DO GRUPO I

Ciclo de podridão de *Rhizopus*



Doenças GI

Cana-de-açúcar



PODRIDÃO VERMELHA - *Glomerella tucumanensis* (*Colletotrichum falcatum*)

A doença causa prejuízos importantes à cultura, principalmente pela inversão de sacarose. São frequentes relatos de perda de 50 a 70% da sacarose em colmos atacados simultaneamente pelo fungo e pela broca da cana (*Diatraea saccharalis*). Esta associação é conhecida por “complexo broca-podridão”. Reduções em toneladas de cana variam de 12 a 41%.

Sintomas - Esta doença pode se manifestar de diferentes formas, de acordo com os órgãos afetados e estágio vegetativo. Durante a germinação do tolete, causa a morte das gemas e redução na germinação. Nos colmos, o patógeno causa, internamente, uma podridão vermelha que dá nome à doença. Na nervura central das folhas aparecem lesões vermelhas que mais tarde ficam com o centro mais claro. O tamanho das lesões é variável, mas em folhas velhas pode atingir toda a extensão da nervura. Em variedades suscetíveis, as lesões aprofundam-se na nervura. Os sintomas podem ser confundidos com deficiência de potássio. Em variedades altamente suscetíveis, à medida que a planta se desenvolve e amadurece, as folhas do palmito amarelecem e paralisam o crescimento. As bainhas das folhas de cor palha ficam com a superfície recoberta de pontuações negras, que correspondem a frutificações do fungo.

PODRIDÃO ABACAXI - *Ceratocystis paradoxa* (*Thielaviopsis paradoxa*)

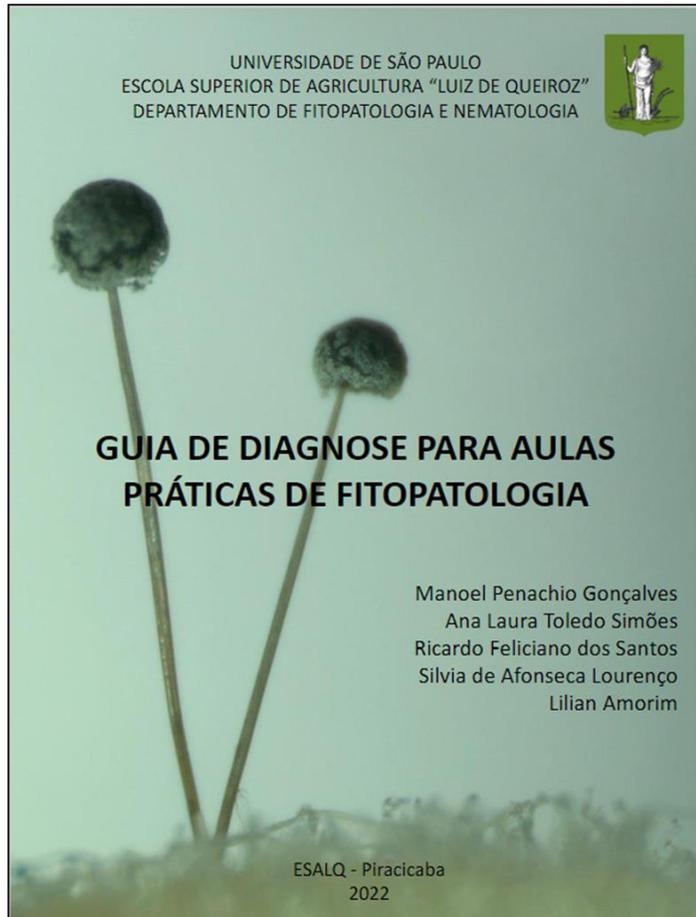
Sintomas - O fungo penetra na planta por cortes ou ferimentos, sendo incapaz de entrar por aberturas naturais. Este fato faz com que ele só seja observado atacando restos de cultura anterior e colmos danificados. Na cana-de-açúcar, é particularmente importante porque as mudas são cortadas em toletes por ocasião do plantio, oferecendo, portanto, a porta de entrada para o fungo.

Em toletes recém infectados por *Thielaviopsis* observa-se, nas extremidades, um encharcamento do tecido que se inicia no corte e se aprofunda rapidamente, atravessando o tecido do nó sem dificuldade antes da formação do tecido avermelhado com substâncias de defesa da planta (Prancha 23. 9). À medida que a podridão avança, a coloração dos tecidos vai se alterando, passando para cinza, parda-escura e finalmente negra. Nesta última fase só resta a casca intacta do tolete, os feixes fibrovasculares internos estão soltos e recobertos por massa negra de esporos. Toletes infectados podem iniciar o desenvolvimento de raízes e gemas. Estas, no entanto, têm seu crescimento retardado e inibido, no geral morrem antes de emergirem do solo ou o fazem vagorosamente, produzindo plantas fracas que são dominadas pelo mato ou pela competição com plantas vizinhas.

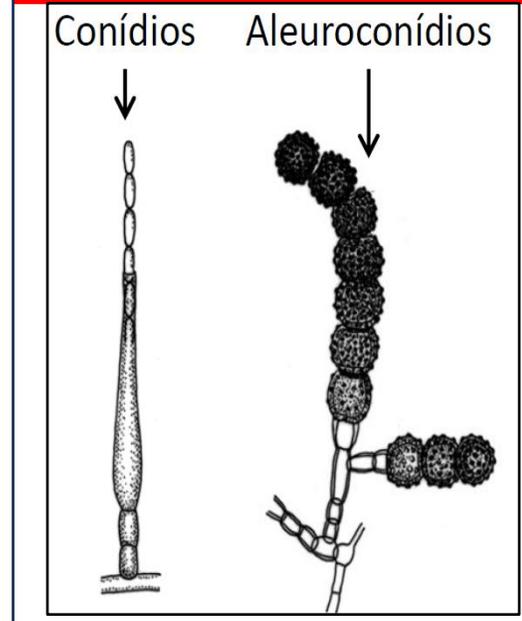
O sintoma mais típico da doença, no entanto, resulta da fermentação dos toletes que exalam um odor agradável e característico de essência de abacaxi. Esta fermentação é mais acentuada nas fases iniciais do ataque enquanto o tolete tem reservas de açúcar.



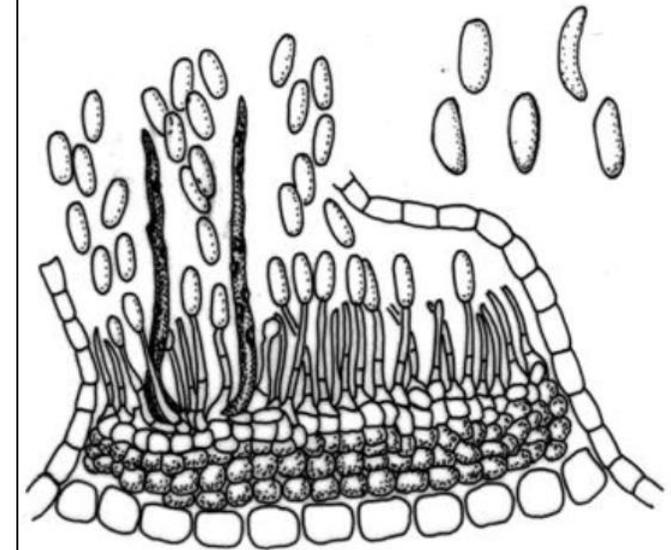
Estruturas do patógeno



Thielaviopsis (Ceratocestis)



Acérvulo e conídios de *Colletotrichum*

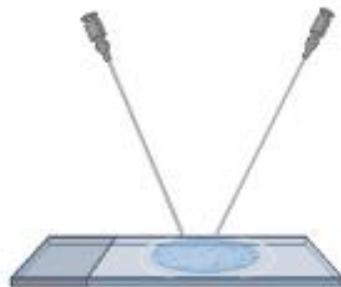


Preparo de lâmina para observação de estruturas fúngicas

1. Depositar lactoglicerol + azul algodão sobre a lâmina



2. Retirar as estruturas fúngicas com auxílio de agulha flambada



3. Depositar as estruturas fúngicas sobre o corante e “desembaraçar”



4. Cobrir com lamínula



5. Observar ao microscópio
Aumento 100 x
Objetiva 10 x

Doenças GI

Tomateiro



Podridões de frutos

A podridão de *Rhizopus* é causada pelo fungo *Rhizopus stolonifer*. Frutos infectados apresentam podridão aquosa, que se desenvolvem rapidamente e ficam cobertos por um mofo branco (micélio), com frutificações pretas (e-Foto 70.74). O mofo-preto é causado pelo fungo *Alternaria alternata*, que é um fungo oportunista que invade ferimentos e áreas da superfície dos frutos queimadas pelo sol. Nos frutos com este tipo de podridão as lesões ficam cobertas por um mofo de coloração escura a preta (e-Foto 70.75). A podridão-azeda é causada pelo fungo *Geotrichum candidum* que causa uma podridão aquosa com rompimento da epiderme, que fica coberta por um mofo superficial de cor branca a bege (e-Foto 70.76). A podridão de *Rhizoctonia*, causada pelo fungo *Rhizoctonia solani*, é muito comum em tomateiro rasteiro, pois os frutos ficam em contato com o solo. Inicialmente, o fruto desenvolve uma podridão seca de coloração marrom e, sob condições de alta umidade, há um crescimento fúngico de coloração creme (e-Foto 70.77).



Estruturas do patógeno



ESALQ

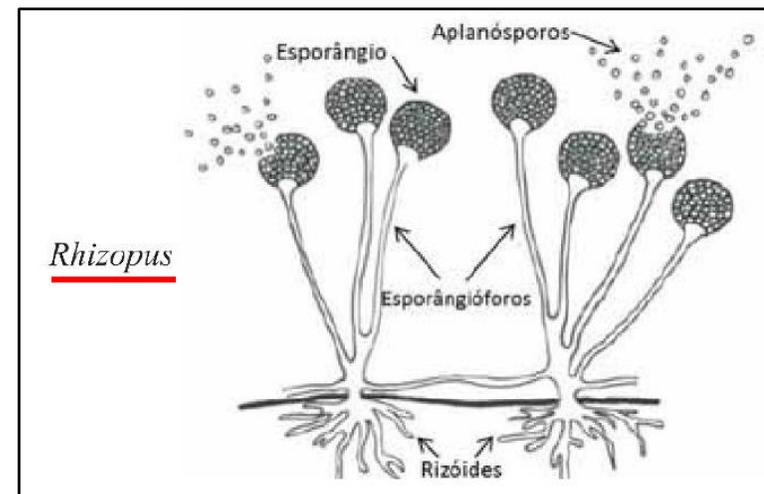
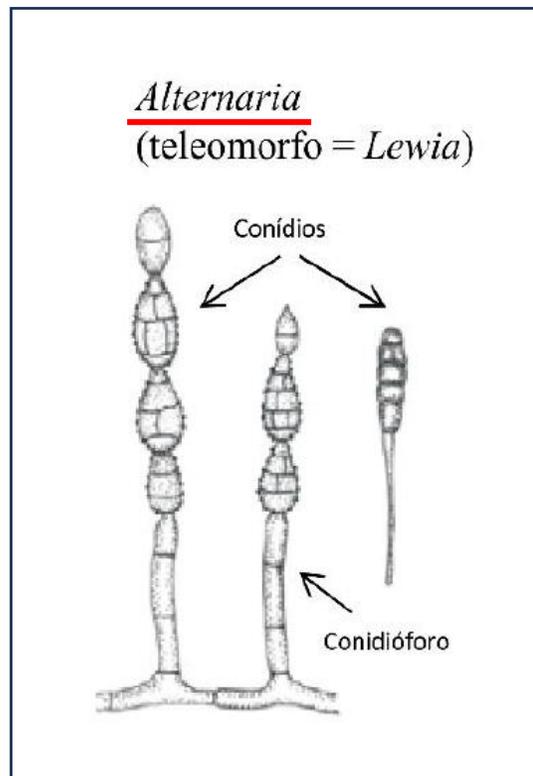
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA "LUIZ DE QUEIROZ"
DEPARTAMENTO DE FITOPATOLOGIA E NEMATOLOGIA



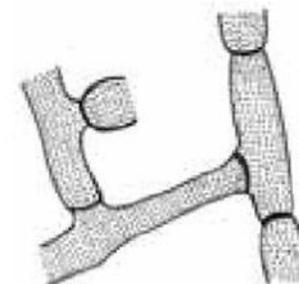
GUIA DE DIAGNOSE PARA AULAS PRÁTICAS DE FITOPATOLOGIA

Manoel Penachio Gonçalves
Ana Laura Toledo Simões
Ricardo Feliciano dos Santos
Sílvia de Afonseca Lourenço
Lilian Amorim

ESALQ - Piracicaba
2022



Rhizoctonia
(teleomorfo = *Thanatephorus*)



Preparo de lâmina para observação de estruturas fúngicas

1. Depositar lactoglicerol + azul algodão sobre a lâmina



2. Retirar as estruturas fúngicas com auxílio de agulha flambada



3. Depositar as estruturas fúngicas sobre o corante e “desembaraçar”



4. Cobrir com lamínula



5. Observar ao microscópio
Aumento 100 x
Objetiva 10 x

Doenças GI

Batata



PODRIDÃO MOLE - *Pectobacterium* spp., *Dickeya* spp.

Esta doença bacteriana é um dos principais problemas que ocorrem durante o armazenamento dos tubérculos, decorrente de ferimentos causados durante a colheita e transporte. A pequena resistência ao armazenamento obriga o produtor à venda imediata da produção, impedindo-o de negociar melhores preços. A doença tem distribuição generalizada, afetando outras culturas. O armazenamento em ambientes quentes e úmidos favorece a doença.

Sintomas - Tubérculos podem ser afetados pela bactéria no solo, na colheita ou no armazenamento. A infecção ocorre através dos estolões, lenticelas e ferimentos causados por insetos ou outros patógenos de solo. A bactéria causa uma podridão-mole e encharcada de cor creme e apresenta cor escura na periferia da área atingida, que se desprende facilmente do tecido sadio. Nas lenticelas, a infecção causa áreas circulares úmidas, de 0,3 a 0,6 cm de diâmetro, de coloração escura.

O encharcamento do tecido seguido de podridão-mole ocorre pela destruição da lamela média que une as células, causando a perda de água. Na desintegração dos tecidos ocorre a exsudação de um líquido fétido



SARNA COMUM - *Streptomyces scabiei*

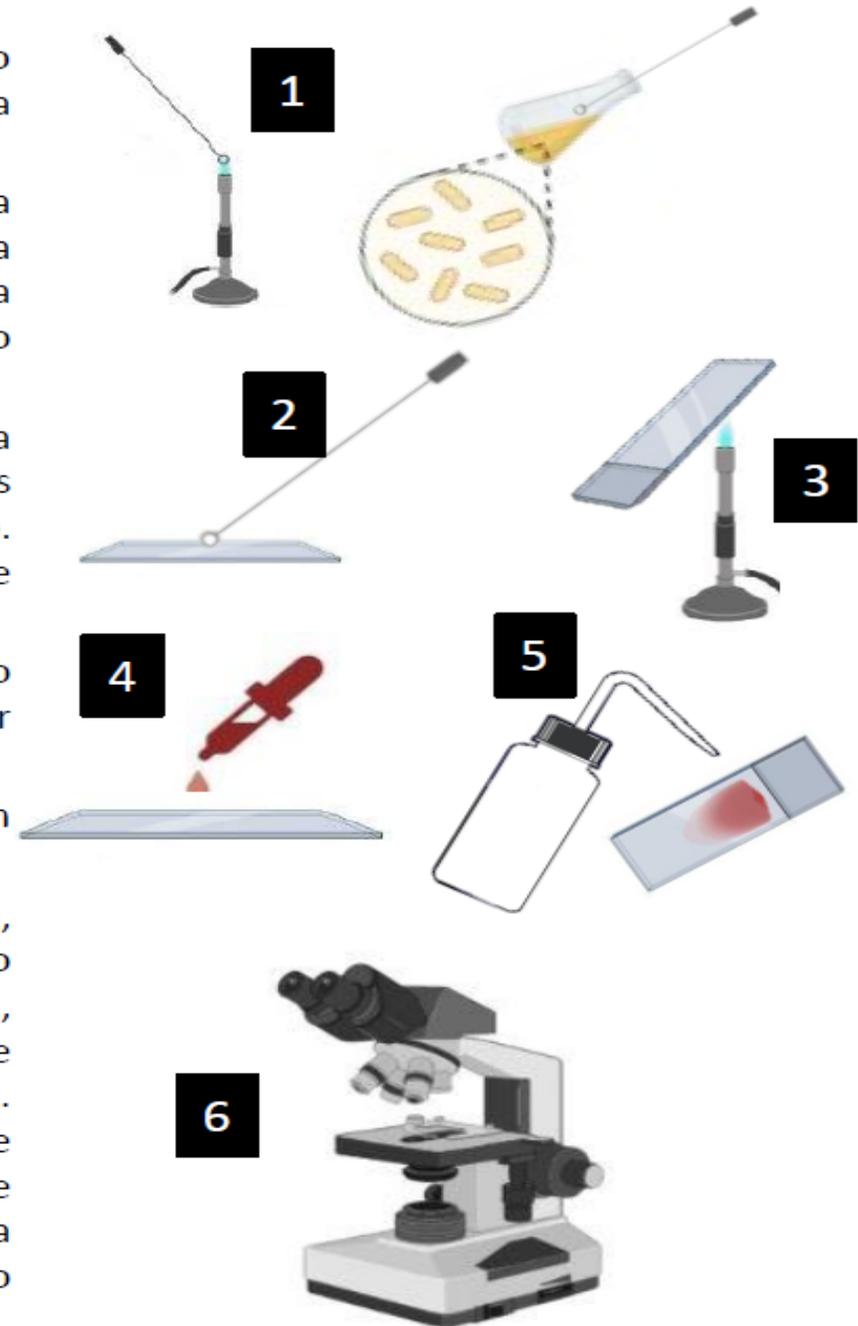
Essa doença está presente em todas as áreas produtoras do mundo e causa depreciação do produto para o comércio, pois afeta seu aspecto externo, embora os tubérculos possam ser consumidos normalmente. A bactéria tem grande capacidade de sobrevivência saprofítica no solo e pode atacar também beterraba, cenoura, nabo, rabanete, repolho e salsa.

Sintomas - Podem ocorrer nas raízes, tubérculos, estolões e caule em contato com o solo, mas é nos tubérculos que ocorrem os sintomas mais importantes. A infecção do tubérculo pode iniciar-se através de ferimentos ou lenticelas. Inicialmente, verifica-se uma pequena elevação da cutícula que ao intensificar-se torna a superfície áspera e suberificada. As lesões têm de 5 a 10 mm e podem unir-se, possuindo coloração que varia de pardo-clara a escura. As lesões têm uma superfície irregular, podendo estar ligeiramente mais elevada que o tecido sadio, sintoma conhecido como sarna superficial (Prancha 16.12), reticulada ou deprimida, que origina os sintomas da sarna profunda (Prancha 16.13). Essas lesões contêm tecido suberificado e estruturas do patógeno. Nas raízes, caules e estolões, as lesões são semelhantes às apresentadas nos tubérculos. A parte aérea da planta não apresenta nenhum sintoma.



Preparo de lâmina para observação de estruturas bacterianas

1. Coletar uma alíquota da suspensão bacteriana com alça de platina esterilizada;
2. Transferir a suspensão para uma lâmina de vidro, distribuindo a suspensão por toda a extensão da lâmina. Este procedimento recebe o nome de “esfregaço”;
3. Secar a lâmina à proximidade da chama para fixar os talos bacterianos na superfície de vidro. Este procedimento denomina-se “fixação”;
4. Distribuir a Safranina sobre o esfregaço, mantendo o corante por 1 minuto na lâmina;
5. Retirar o excesso de corante com água e secar à chama;
6. Observar ao microscópio de luz, iniciando a focalização no aumento de 100 vezes (objetiva de 10 x), prosseguindo para o aumento de 400 vezes (objetiva de 40 x). Colocar uma gota de óleo de imersão sobre a área da lâmina que está sendo focalizada e utilizar a objetiva de 100 x para obter o aumento final de 1000 vezes.



Doenças GI

Solanáceas



ANTRACNOSE - *Colletotrichum spp.*

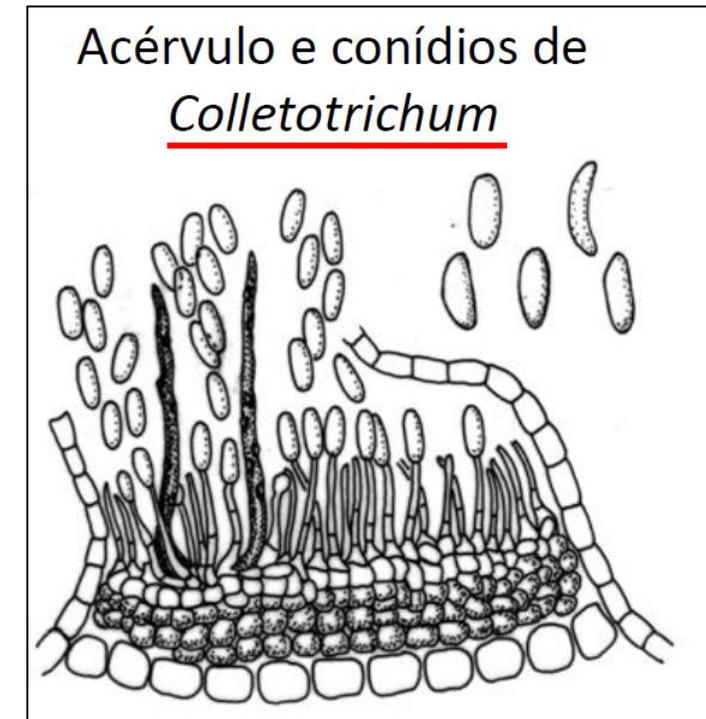
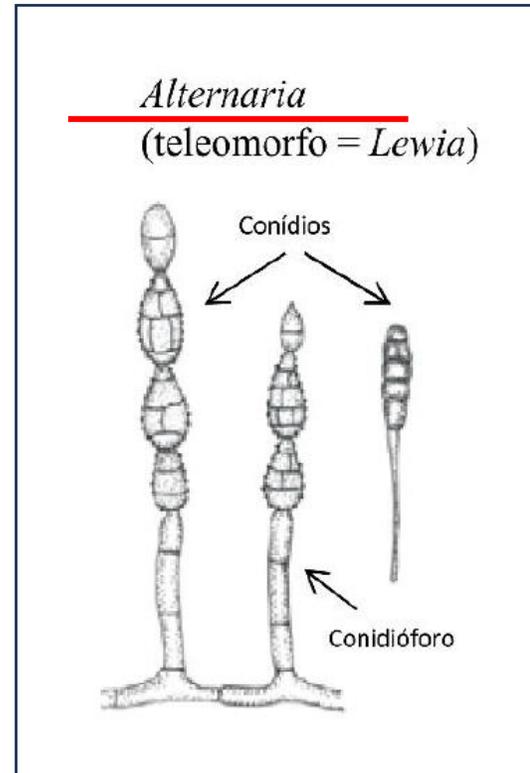
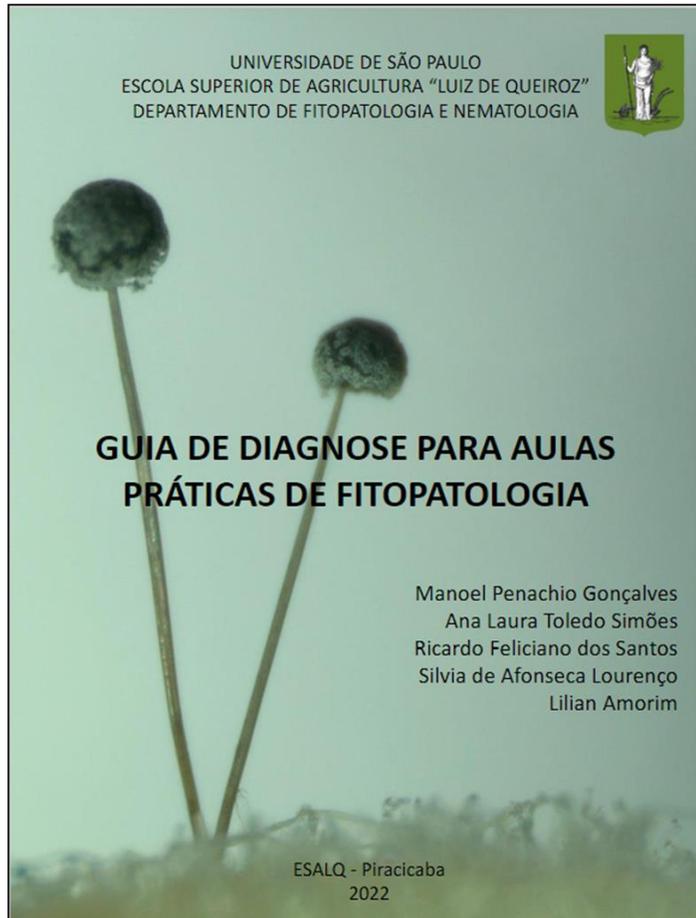
É uma das mais importantes doenças fúngicas em condições de clima ameno a quente e alta umidade. Em locais com alta concentração de inóculo e em épocas chuvosas, a doença pode afetar 100% dos frutos em pouco tempo. A antracnose é causada por fungos do gênero *Colletotrichum* e no Brasil é constatada em todas as regiões produtoras, desde o Rio Grande do Sul até o Nordeste.

Sintomas - O fungo pode causar “damping off” de pré e pós-emergência. Ataca todos os órgãos da parte aérea, mas somente os frutos exibem sintomas típicos. Nestes, manifestam-se em forma de depressão circular de diâmetro variável. Sob condições de ambiente úmido, aparecem cirros na parte deprimida, que são massas de conídios de cor rosada, produzidos em acérvulos (Prancha 68.8). Em folhas e ramos os sintomas manifestam-se em forma de pequenas lesões necróticas de contornos circulares a alongados.



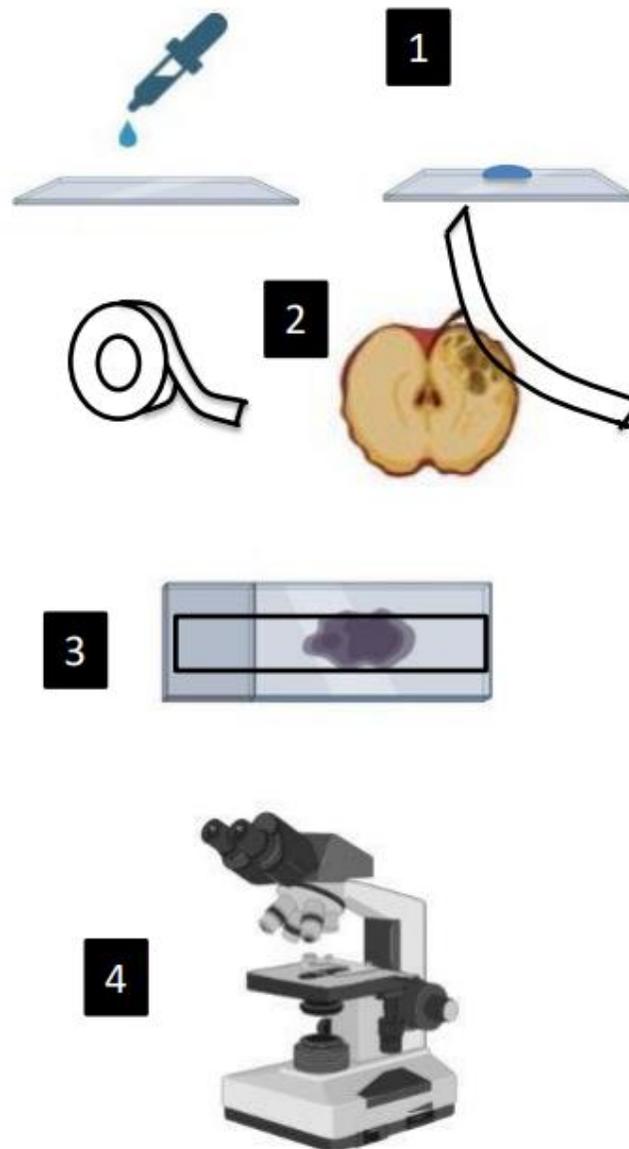
Mancha de *Alternaria* - *Alternaria solani* - Sintomas de mancha de *Alternaria* em berinjela e jiló são lesões necróticas de cor parda, com zonas concêntricas, ocorrendo mais em folhas velhas. O fungo produz conídios grandes, muriformes, multicelulares, com septos transversais e longitudinais, afilados numa das extremidades e contêm um apêndice. A doença não é preocupante.

Estruturas do patógeno



Observação de Sinais

1. Depositar uma gota do corante no centro de uma lâmina de vidro;
2. Cortar uma secção de fita adesiva do comprimento de uma lâmina de vidro e coletar as estruturas fúngicas com fita adesiva, pressionando o centro da fita, em seu lado aderente, sobre as estruturas patogênicas;
3. Posicionar a fita com as estruturas a ela aderidas sobre a gota do corante. Manter a fita esticada, e grudar o restante da fita sobre a lâmina, retirando o excesso de corante com papel filtro;
4. Observar ao microscópio de luz, iniciando a focalização no aumento de 40 vezes (objetiva de 4 x), prosseguindo para o aumento de 100 vezes (objetiva de 10 x). Caso necessário, prosseguir ao aumento de 400 vezes (objetiva de 40 x);
5. Esta preparação dispensa o uso de lamínula.



FINALIZOU A PRÁTICA? VAMOS DEIXAR A SALA EM ORDEM!

Por favor:

1. Retirem as lâminas e as depositem no local apropriado



2. Desliguem o microscópio



3. Coloquem a menor objetiva na posição de observação



4. Depositem o papel filtro e o algodão no local apropriado



OBRIGADO(A)!